



Sílabo de Modelamiento de Robots

I. Datos generales

| | | | | |
|-------------------|------------|---|------------|---|
| Código | ASUC 00607 | | | |
| Carácter | Electivo | | | |
| Créditos | 3 | | | |
| Periodo académico | 2020 | | | |
| Prerrequisito | Ninguno | | | |
| Horas | Teóricas: | 2 | Prácticas: | 2 |

II. Sumilla de la asignatura

La asignatura corresponde al área de estudios de especialidad electiva (Robótica), es de naturaleza teórico-práctica. Tiene como propósito desarrollar en el estudiante la capacidad de aplicar los conocimientos de matemáticas en el modelamiento de robots.

La asignatura comprende: Clasificación de robots manipuladores. Movimiento rígido. Transformaciones homogéneas. Cinemática directa e inversa. Cinemática de la velocidad (Jacobiano). Singularidades. Dinámica de robots.

III. Resultado de aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura, el estudiante será capaz de aplicar los conceptos matemáticos en el modelamiento de la cinemática y dinámica de los robots manipuladores industriales, utilizando el programa MATLAB y el robot manipulador Yaskawa Motoman del laboratorio de automatización.



IV. Organización de aprendizajes

| Unidad I | | Duración en horas | 16 |
|--|---|---|--|
| Clasificación de robots manipuladores. Movimiento rígido, fundamentos matemáticos para localización espacial | | | |
| Resultado de aprendizaje de la unidad | Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de clasificar a los robots manipuladores y analizar los fundamentos para su localización espacial, utilizando el programa MATLAB y el robot Yaskawa Motoman del laboratorio de automatización. | | |
| Conocimientos | | Habilidades | Actitudes |
| ✓Clasificación de los robots manipuladores ✓Movimiento rígido ✓Representación de la posición y orientación ✓Matrices de transformación homogénea ✓Aplicación de los cuaternios | | ✓Clasifica a los robots manipuladores y describe al robot manipulador Yaskawa Motoman del laboratorio de automatización. ✓Practica los fundamentos matemáticos para su localización espacial con el toolbox de robótica del programa MATLAB. | ✓Valora la importancia de la matemática en la localización espacial de los robots manipuladores. |
| Instrumento de evaluación | • Prueba de desarrollo • Ficha de observación | | |
| Bibliografía (básica y complementaria) | Básica: • Spong, M., Hutchinson, S., Vidyasagar, M. (2006). <i>Robot Modeling and Control</i> . (1ª ed.). EEUU: John Wiley & Sons. Complementaria: • Pires, N. (2007). <i>Industrial Robots Programming Building Applications for the Factories of the Future</i> . (1ª ed.). EEUU: Springer. • Craig, J. (2006). <i>Robótica</i> . (3ª ed.). México: Prentice-Hall • Reyes, F. (2012). <i>MATLAB aplicado a Robótica y Mecatrónica</i> . México Alfaomega | | |
| Recursos educativos digitales | • http://robotica.es • http://la.mathworks.com | | |



| Unidad II | | Duración en horas | 16 |
|---|---|---|---|
| Cinemática directa de los robots manipuladores | | | |
| Resultado de aprendizaje de la unidad | Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de solucionar el problema de cinemática directa de los robots manipuladores, utilizando el programa MATLAB y el robot Yaskawa Motoman del laboratorio de automatización. | | |
| Conocimientos | | Habilidades | Actitudes |
| ✓Cinemática directa, definición, alcances ✓ Resolución del problema cinemático directo mediante matrices de transformación directa ✓Modelo cinemático directo con el algoritmo de Denavit-Hartenberg ✓Resolución del problema cinemático directo mediante cuaternios | | ✓Resuelve el problema de cinemática directa con el toolbox de robótica del programa MATLAB. ✓Soluciona problema de cinemática directa utilizando el robot manipulador Yaskawa Motoman del laboratorio de automatización. | ✓Trabaja en forma colaborativa y respeta la opinión de los demás. |
| Instrumento de evaluación | • Prueba de desarrollo • Ficha de observación | | |
| Bibliografía (básica y complementaria) | Básica: • Spong, M., Hutchinson, S., Vidyasagar, M. (2006). <i>Robot Modeling and Control</i> . (1ª ed.). EEUU: John Wiley & Sons. Complementaria: • Pires, N. (2007). <i>Industrial Robots Programming Building Applications for the Factories of the Future</i> . (1ª ed.). EEUU: Springer. • Reyes, F. (2012). <i>MATLAB aplicado a Robótica y Mecatrónica</i> . México: Alfaomega. • Barrientos, A. (2007). <i>Fundamentos de Robótica</i> . (2ª ed.). España: Mc Graw Hill. | | |
| Recursos educativos digitales | • http://robotica.es • http://la.mathworks.com | | |



| Unidad III | | Duración en horas | 16 |
|--|--|---|--|
| Cinemática inversa y cinemática de velocidad de los robots manipuladores | | | |
| Resultado de aprendizaje de la unidad | Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de solucionar el problema de cinemática inversa y cinemática de velocidad de los robots manipuladores, utilizando el programa MATLAB y el robot Yaskawa Motoman del laboratorio de automatización. | | |
| Conocimientos | | Habilidades | Actitudes |
| <ul style="list-style-type: none">✓Cinemática inversa, definición, alcances✓ Resolución del problema de cinemática inversa por métodos geométricos✓ Resolución del problema de cinemática inversa a partir de la matriz de transformación homogénea✓Cinemática de la velocidad. Matriz Jacobiana: relaciones diferenciales, Jacobiana inversa, configuraciones singulares | | <ul style="list-style-type: none">✓Resuelve el problema de cinemática inversa con el toolbox de robótica del programa MATLAB.✓Practica con el problema de cinemática inversa utilizando el robot manipulador Yaskawa Motoman del laboratorio de automatización.✓Identifica aplicaciones de la matriz Jacobiana. | <ul style="list-style-type: none">✓Participa activamente en el desarrollo del proyecto de investigación. |
| Instrumento de evaluación | <ul style="list-style-type: none">• Prueba de desarrollo• Ficha de observación | | |
| Bibliografía (básica y complementaria) | Básica: <ul style="list-style-type: none">• Spong, M., Hutchinson, S., Vidyasagar, M. (2006). <i>Robot Modeling and Control</i>. (1ª ed.). EEUU: John Wiley & Sons. Complementaria: <ul style="list-style-type: none">• Pires, N. (2007). <i>Industrial Robots Programming Building Applications for the Factories of the Future</i>. (1ª ed.). EEUU: Springer.• Reyes, F. (2011). <i>Robótica: Control de robots manipuladores</i>. México Alfaomega.• Reyes, F. (2012). <i>MATLAB aplicado a Robótica y Mecatrónica</i>. México Alfaomega. | | |
| Recursos educativos digitales | <ul style="list-style-type: none">• http://robotica.es• http://la.mathworks.com | | |



| Unidad IV Dinámica de los robots manipuladores | | Duración en horas | 16 |
|---|---|--|----|
| Resultado de aprendizaje de la unidad | Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de simular e implementar los modelos dinámicos del robot manipulador, utilizando el programa MATLAB y el robot Yaskawa Motoman del laboratorio de automatización, con la finalidad de presentar y sustentar un proyecto de investigación de la asignatura. | | |
| Conocimientos | Habilidades | Actitudes | |
| <ul style="list-style-type: none"> ✓ Modelo dinámico del robot manipulador ✓ Modelo dinámico de un robot manipulador mediante las ecuaciones de Euler-Lagrange ✓ Modelo dinámico de un robot manipulador mediante la formulación de Newton-Euler ✓ Modelo dinámico de los espacios de tareas ✓ Modelo dinámico de los actuadores | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Simula modelos dinámicos del robot manipulador con el toolbox de robótica del programa MATLAB, así como actuadores con el programa Simulink. ✓ Implementa modelos dinámicos en el robot manipulador Yaskawa Motoman del laboratorio de automatización. ✓ Sustenta su proyecto de investigación. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Destaca la importancia de la metodología de aprendizaje basado en proyectos (ABP). | |
| Instrumento de evaluación | <ul style="list-style-type: none"> • Prueba de desarrollo • Ficha de observación | | |
| Bibliografía (básica y complementaria) | <p>Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spong, M., Hutchinson, S., Vidyasagar, M. (2006). Robot Modeling and Control. (1ª ed.). EEUU: John Wiley & Sons. <p>Complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pires, N. (2007). Industrial Robots Programming Building Applications for the Factories of the Future. (1ª ed.). EEUU: Springer. • Craig, J. (2006). Robótica. (3ª ed.). México: Prentice-Hall • Reyes, F. (2012). MATLAB aplicado a Robótica y Mecatrónica. México Alfaomega. | | |
| Recursos educativos digitales | <ul style="list-style-type: none"> • http://robotica.es • http://la.mathworks.com | | |



V. Metodología

Se implementa un conjunto de estrategias didácticas, centradas en el estudiante, con la finalidad de que construya su conocimiento a partir de la interacción con el docente y sus pares. Para el logro de los resultados de aprendizajes previstos, se aplicará la metodología activa, a través de las técnicas de aprendizaje basado en proyectos (ABP).

La evaluación y asesoramiento a los estudiantes será permanente. Como complemento, a las sesiones presenciales, se utilizará el aula virtual, a través del cual el estudiante tendrá acceso a información seleccionada; asimismo, podrá reportar sus trabajos e interactuar con otros compañeros y el docente de la asignatura.

VI. Evaluación

| Rubros | Comprende | Instrumentos | Peso |
|------------------------------------|---|----------------------|-----------|
| Evaluación de entrada | Prerrequisitos o conocimientos de la asignatura | Prueba objetiva | Requisito |
| Consolidado 1 | Unidad I | Prueba de desarrollo | 20% |
| | Unidad II | Ficha de observación | |
| Evaluación Parcial | Unidad I y II | Prueba de desarrollo | 20% |
| Consolidado 2 | Unidad III | Prueba de desarrollo | 20% |
| | Unidad IV | Ficha de observación | |
| Evaluación Final | Todas las unidades | Prueba de desarrollo | 40% |
| Evaluación sustitutoria (*) | Todas las unidades | No aplica | |

(*) Reemplaza la nota más baja obtenida en los rubros anteriores

Fórmula para obtener el promedio:

$$PF = C1 (20\%) + EP (20\%) + C2 (20\%) + EF (40\%)$$

2020